

⑫ 公開特許公報(A) 平2-73749

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月13日

H 04 L 27/00

8226-5K H 04 L 27/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 電波形式自動判別装置

⑯ 特 願 昭63-225647

⑰ 出 願 昭63(1988)9月9日

⑱ 発 明 者 大 矢 昭 三 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

電波形式自動判別装置

特許請求の範囲

電波の変調形式としての電波形式を判別する電波形式判別装置において、

入力信号を中間周波数に変換したのちさらにこれを信号処理帯域の周波数に変換する周波数変換手段と、

前記周波数変換手段の出力を受けてAMおよびFM復調ならびに高調波発生による非線形変換を施した出力と前記周波数変換手段の出力とを判別用信号として発生する判別用信号発生手段と、

前記判別用信号発生手段の出力する判別用信号をA-D変換するA-D変換手段と、

前記A-D変換手段の出力に対してスペクトラム分析を施しこの分析スペクトラムの特徴抽出にもとづいて入力した電波の電波形式を判定する電

波形式判定手段と、

を備えて成ることを特徴とする電波形式自動判別装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電波形式自動判別装置に関し、特に受信した電波の変調内容としての電波形式を短時間かつ自動的に判別測定する電波形式自動判別装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の電波形式判別装置は、自動ではなく、AM、FM、SSB、OOK、FSK、BPSK、QPSK等の変調によるそれぞれの電波形式に応じた復調回路を備え、測定者がこれら復調回路を切り替えながらその出力にもとづいて判定する方法で電波形式を判定していた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の電波形式自動判別装置は、測定者が電波形式ごとのそれぞれの復調回路を切替え

て、その出力を測定し電波形式の判別を行なっているため、多くの時間を要し、しかも回路規模が大きくなるという欠点がある。

本発明の目的は上述した欠点を除去し、自動的に電波形式の判別を行なう簡素な構成の電波自動判別装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の装置は、電波の変調形式としての電波形式を判別する電波形式判別装置において、

入力信号を中間周波数に変換したのちさらにこれを信号処理帯域の周波数に変換する周波数変換手段と、前記周波数変換手段の出力を受けてAMおよびFM復調ならびに高調波発生による非線形変換を施した出力と前記周波数変換手段の出力とを判別用信号として発生する判別用信号発生手段と、前記判別用信号発生手段の出力する判別用信号をA-D変換するA-D変換手段と、前記A-D変換手段の出力に対してスペクトラム分析を施しこの分析スペクトラムの特徴抽出にもとづいて入力した電波の電波形式を判定する電波形式判定手

段とを備えて構成される。

〔実施例〕

次に、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成図である。第1図に示す実施例の構成は、入力を中間周波数に変換したうえ、さらにこれを後述するCPU41の処理可能な周波数に変換する周波数変換部1、周波数変換部1の出力のAM復調、FM復調を行なうほか、OOK、FSK、BPSK、QPSK等のデジタル変調波を対象としての非直線回路による高調波発生処理を施し、また周波数変換部1の出力をそのまま出力して電波形式判定における判別用信号を発生する判別用信号発生部2、判別用信号をA-D変換するA-D変換部3、A-D変換部3の出力を受けて入力信号の電波形式を判定する電波形式判定部4を備えて構成される。

次に、第1図の実施例の動作について説明する。

周波数変換部1は、入力信号をCPU41の処

理可能な周波数に変換し判別用信号発生部2に供給する。

判別用信号発生部2は、AM復調器21、FM復調器22、非直線回路23を有し、入力に対するAM復調、FM復調を施し、また非直線回路23によって入力を歪ませて高調波を発生せしめ、これらは判別用信号として周波数変換部1の出力とともにA-D変換部2に送出される。

A-D変換部2は、A-Dコンバータ31～34を有し、これらA-Dコンバータによってデジタル化された出力は電波形式判定部4に供給される。こうして、入力AM、FM復調、高調波発生の各処理を施され、これと未処理の原信号がデジタルデータとして電波形式判定部4に供給される。

電波形式判定部4は、CPU41、メモリ42、I/O43およびデジタル信号処理器44を備えて構成され、CPU41およびメモリ11ならびにデジタル信号処理器44はスペクトラム分析を行ない、分析されたスペクトラムの時間的

分析ならびにエネルギー分析をCPU41の内蔵プログラムの制御のもとに実行し入力信号の電波形式を判定する。入力信号のスペクトラム分析はデジタル信号処理器44で高速フーリエ変換(FFT)によって実行される。CPU41、メモリ42およびデジタル信号処理器44によるこれら分析処理を次にフローチャートによって説明する。

第2図は第1図の実施例における電波形式判定の処理フローチャートである。

まずステップS1で入力信号のスペクトラム分析が実行される。このスペクトラム分析は、A-Dコンバータ34の出力、すなわち原入力信号の周波数変換後のデジタルデータに対しFFTによりデジタル信号処理器44がCPU41にプログラム制御のもとにメモリ42の利用して処理され、すべての入力信号は周波数領域のスペクトルデータとして分析される。

次にステップ2により分析スペクトラムが線スペクトルであるか否かの判定を行なう。以下ステ

ップ18まではすべて、CPU41のプログラムによってメモリ42を利用しデジタル処理器44処理される。さて、ステップS2での判定がYESで入力信号が線スペクトラムを有するときはCWかOKであり、これに対してはステップS3で連続信号か継続信号かの判定を行ない、YESで連続信号であればCW、NOで継続信号のときはOK波と判定する。

ステップS2の判定結果がNOで分析結果が線スペクトルでない場合は次にステップS4に進む。

ステップS4の判定処理は、スペクトラムの平坦性に着目してノイズを抽出する処理で、YESの場合はノイズと判定、然らざる場合は次のステップS5に進む。

ステップS5は、分析スペクトラムの対称性をしらべ、対称性のある分布のAM復調と非対称性の分布特性を呈するSSBに該当するものを抽出しようとするものである。スペクトラム分布の非対称性が判定されたときは次にステップS7の処

理を行なう。この処理は、第1図の判別用信号発生部2で何の処理も加えず、これがそのままデジタル化された原入力信号のデジタル化データのスペクトル分析結果に対しそのエネルギー分析評価を行なうものである。このエネルギー評価にもとづいて次に入力信号が音声信号であるか否かの判定、ステップS8を実行し、音声信号と判定されればこれをSSBと判定する。然らざる場合は未定として別に処理される。

ステップS5の判定がYESでありスペクトル分布が対称性を有する場合はステップS6で第1図のA-Dコンバータ31の出力するAM復調信号のスペクトラム分析を行ない、さらにステップS9のエネルギー分析を施す。

ステップS9のエネルギー分析結果にもとづいて、次にステップS10の音声判定処理を行ない、これがYESで音声であればAMと判定、然らざる場合はステップS11のFM復調後の信号のスペクトラム分析をA-Dコンバータ32の出力に対して実行する。このあと、ステップS11

の分析結果についてそのエネルギーの評価分析を行なうステップS13を実行し、ステップS13の結果に対しその音声判断処理をステップS14で行なってYESであればFMと判定、NOであれば次にA-Dコンバータ34の出力する非直線回路23の出力のデジタルデータの周波数分析をステップS15で行なう。

A-Dコンバータ34の出力は、入力信号を非直線回路にかけて得られる高調波成分で、以後2倍高調波および4倍高調波の線スペクトル性をステップS16、ステップS17で行なってそれぞれBPSK、QPSKを抽出し、これらいずれにも該当しないときはさらにステップS18によってFSKを判定する。ステップS18は、2倍および4倍高調波がいずれも線スペクトルでない場合にA-Dコンバータ32の出力するFM復調出力パルス状の出力があるか否かを評価し、あればこれによってFSKを判定するもので、BPSK、QPSK、FSKがすべて否定される場合は未定として他の手段にその判定を委ねる。こうして、

自動的に電波形式の判別が行なわれ、I/O43から判別結果として出力される。

(発明の効果)

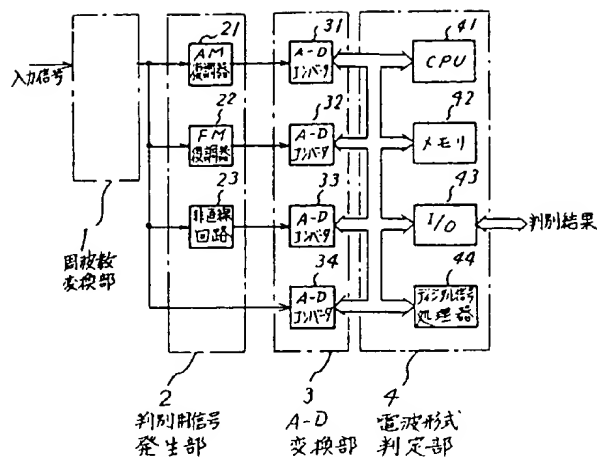
以上説明したように本発明は電波形式を短時間かつ自動的に判別することにより、判別する電波形式に対応した種類の復調回路を持たない簡素な構成で電波形式を容易かつ迅速に判別できるという効果がある。

図面の簡単な説明

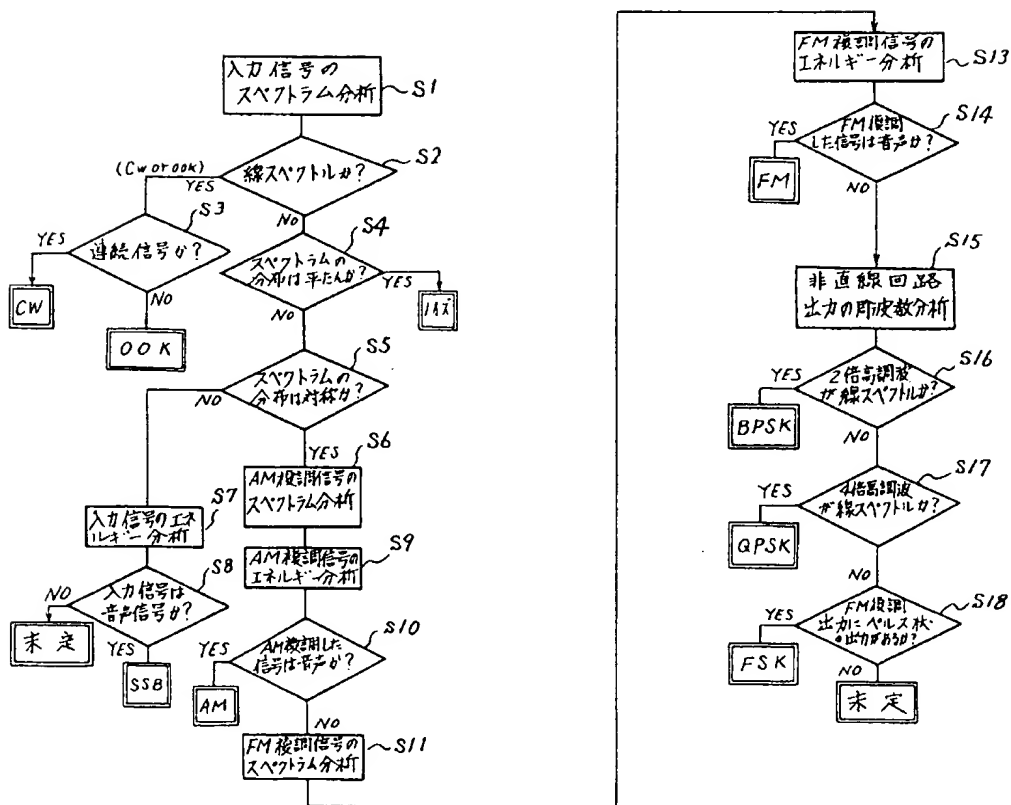
第1図は本発明の一実施例を示す構成図で第2図は第1図の実施例における電波形式判別のフローチャートである。

1…周波数変換部、2…判別用信号発生部、3…A-D変換部、4…電波形式判定部、21…AM復調、22…FM復調器、23…非直線回路、31～34…A-Dコンバータ、41…CPU、42…メモリ、43…I/O、44…デジタル信号処理器。

代理人 弁理士 内 原 晋



第 1 図



第 2 図